Sensors & Instruments

MANUAL DE INSTRUÇÕES

DISTRIBUIDOR ALIMENTAÇÃO



DP-MD-2DA-VT-G

Manual de Instruções

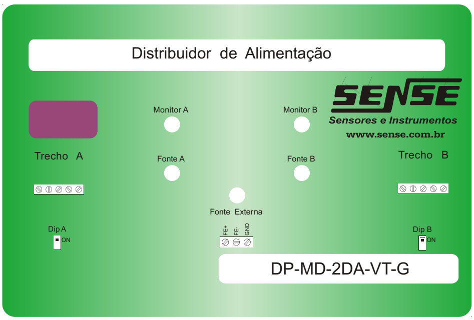
Distribuidor Alimentação:



Fig. 1

Vista Frontal:

O desenho abaixo ilustra o painel frontal do distribuidor com os seus bornes de conexão, leds de sinalização.



Des.2

Função:

A função deste módulo é de distribuir alimentação 24Vcc da Fonte Externa local (FE) para a rede *Profibus DP 4 fios*, monitorando a tensão da linha e protegendo a rede contra picos de tensão e curto - circuito.

Fixação do Módulo:

Para uma perfeita fixação do evitando problemas futuros

deve-se seguir os procedimentos abaixo:

Instalação com Suporte.

1º - O suporte de instalação é fornecido já fixado na parte traseira do distribuidor.

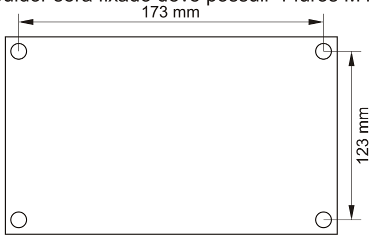
2º - A estrutura onde será instalado o distribuidor deverá ter furos passantes.

3º - O distribuidor deverá ser fixado a estrutura com os

outros dois parafusos M4 fornecidos no kit de instalação.

Instalação sem Suporte

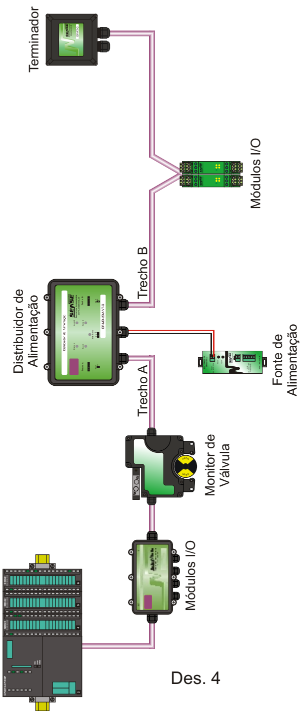
Para a instalação sem suporte, a estrutura onde o distribuidor será fixado deve possuir 4 furos M4.



Des. 3

Topologia do Distribuidor de Alimentação:

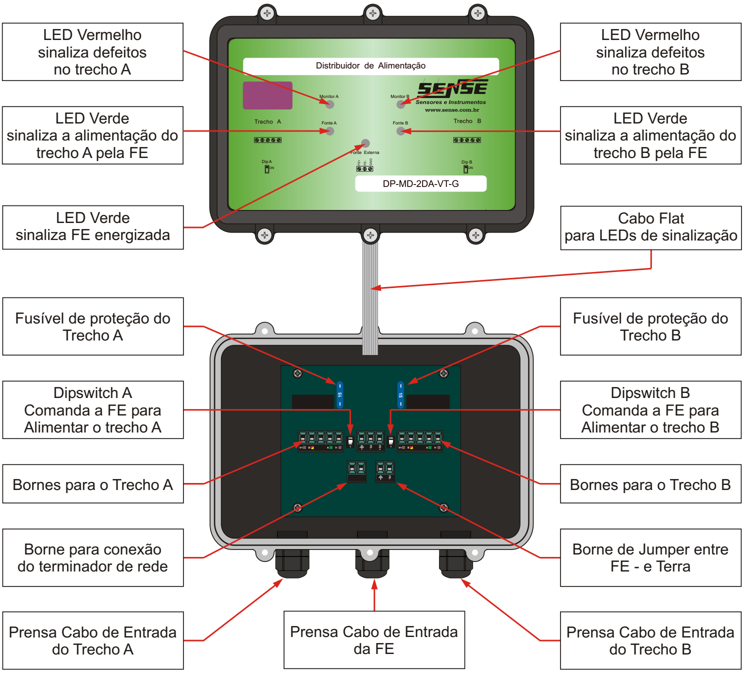
O distribuidor de alimentação tem como função básica alimentar até dois trechos da rede Profibus DP 4 fios, conforme ilustra a figura abaixo:



Des. 4

Nota: o distribuidor de alimentação não é um repetidor de rede Profibus DP.

Vista Geral:



Des. 5

Conexão da Rede Profibus:

O distribuidor de alimentação permite a conexão de dois trechos de rede Profibus, os quais podem ou não ser alimentados pela Fonte Externa local (FE).

Trecho A:

O prensa cabos do lado esquerdo do distribuidor está dimensionado para receber o cabo Profibus.

No interior do módulo, logo abaixo do prensa cabo, existe um borne aparafusável para a conexão deste trecho da rede Profibus, que adotamos chamar de Trecho A.

Trecho B:

Analogamente no lado direito da caixa posicionamos o prensa cabo e os bornes aparafusáveis para o Trecho B da rede Profibus.

Fonte Externa:

Já na face inferior da caixa existe a entrada com prensa cabos e os bornes aparafusáveis para o cabo da fonte externa local.

Dipswitches dos Trechos A e B:

Cada um dos dois trechos podem ser alimentados pela fonte externa local, bastando para tanto não estarem já alimentados por outra fonte e a dipswitch respectiva de cada trecho estar selecionada.

Fusíveis de Proteção dos Trechos A e B:

Para proteger o cabeamento, o distribuidor possui fusíveis de 15A que se rompem em caso de curto circuito ou sobrecorrente no trecho correspondente.

Led de Sinalização de Alimentação:

O trecho A, o trecho B e a Fonte Externa possuem um led de sinalização, que ascendem em verde quando alimentados pela FE. No caso de um dos trechos já possuir alimentação em outro ponto o seu led ascenderá em amarelo.

Led de Monitoração:

Os trechos A e B possuem leds de monitoração, que ascendem em vermelho se a tensão estiver menor que 10% do nominal (24Vcc) e pisca em vermelho se a tensão de campo ultrapassar os 10%.

Borne de Aterramento:

O borne de conexão da Fonte Externa possui um terminal específico para conexão do aterramento da rede Profibus, que deve ser efetuado em ambas as extremidades de cada trecho e segmento.

O distribuidor de alimentação permite o aterramento da rede, para tanto deve-se utilizar um jump de fio para interligar o borne FE- ao terra.

IMPORTANTE:

Adotamos o termo trecho, para identificar duas partes dentro de um mesmo segmento de rede:

Por exemplo uma rede configurada para 500Kbits/s pode ter vários segmentos separados por repetidores e cada segmento pode ter até 400m de comprimento e este segmento então pode ser dividido em dois trechos energizados pelo distribuidor de alimentação.

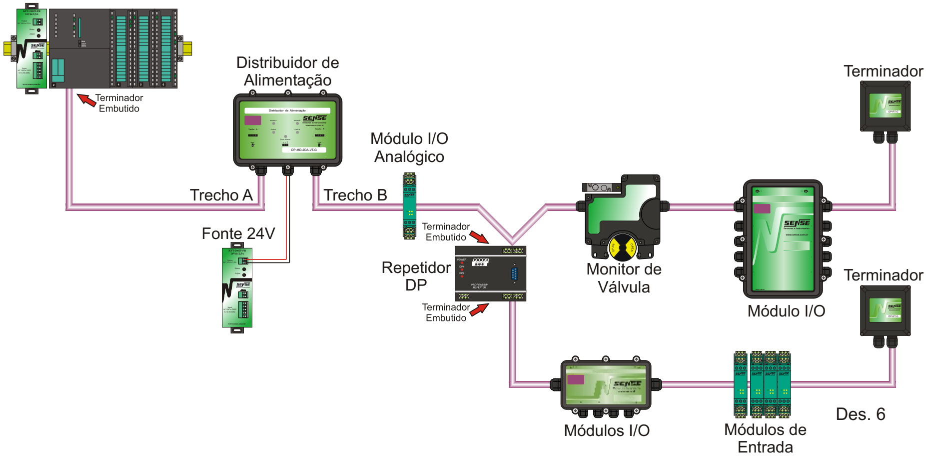
Topologias de Aplicação para Profibus DP 4 fios:

Existem várias formas de se aplicar o distribuidor de alimentação:

Distribuidor no Inicio da Rede:

O distribuidor montado no inicio da rede possui o trecho A conectado ao scanner Profibus do PLC e a fonte de alimentação que devem estar montados no painel, e saí com o cabo da rede para o trecho B interligando os instrumentos de campo.

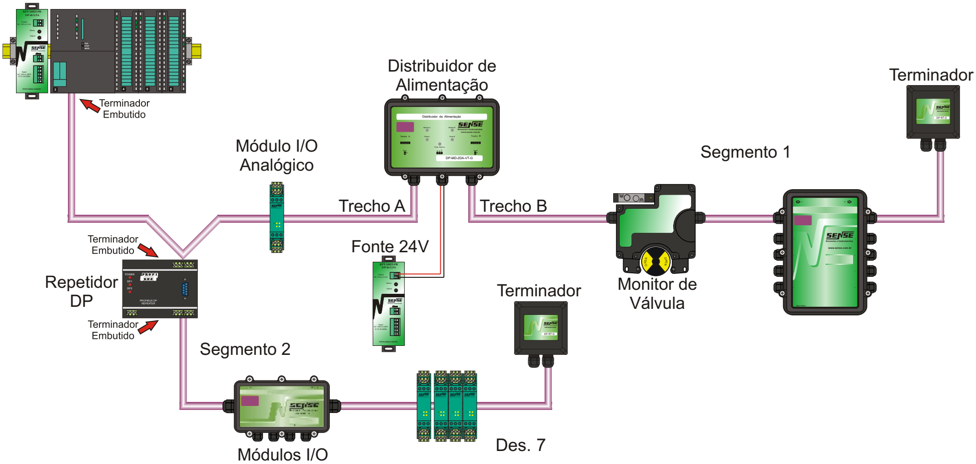
Esta configuração deve ser evitada para redes longas, que exijam mais de uma fonte de alimentação, pois em alguns casos o posicionamento de uma única fonte no centro de carga da rede pode dispensar o uso de outras fontes. Deve-se evitar também esta topologia quando a distância entre a saída B do distribuidor e o primeiro device da rede for muito grande, pois neste trecho ocorrerá a maior queda de tensão na linha de alimentação.



Des. 6

Distribuidor no Meio da Rede:

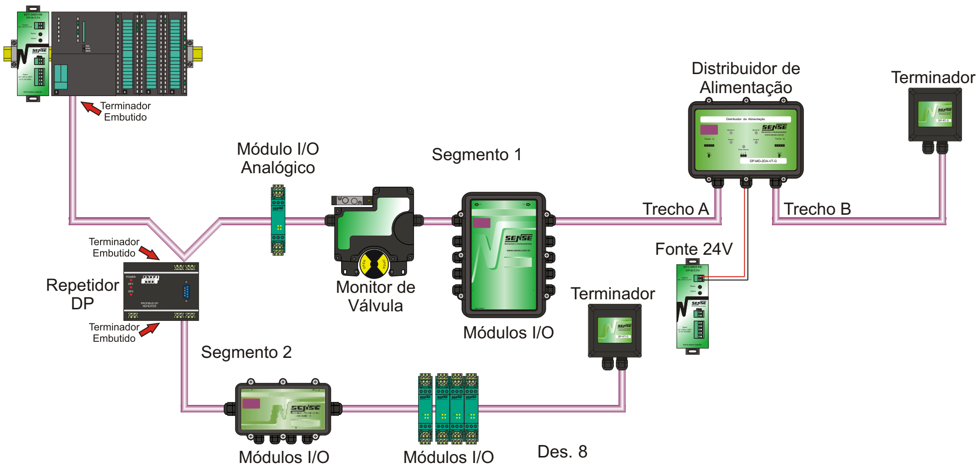
Esta é a topologia ideal para utilização em redes longas pois observa-se menores quedas de tensão na linha de alimentação. Também para efeitos de imunidade eletromagnética a utilização do distribuidor de alimentação no centro da rede, proporciona a maior eficácia, desde que observado a regra de aterramento da malha / dreno em ambas as extremidades e trechos e segmentos. Permite-se também além da padronização e identificação do ponto de aterramento da rede, um ponto de teste da blindagem, pois abrindo-se o jump de aterramento pode-se medir a isolação entre o aterramento, a blindagem do cabo de campo e a isolação do negativo da fonte (vide o item de aterramento).



Des. 7

Distribuidor no Final da Rede:

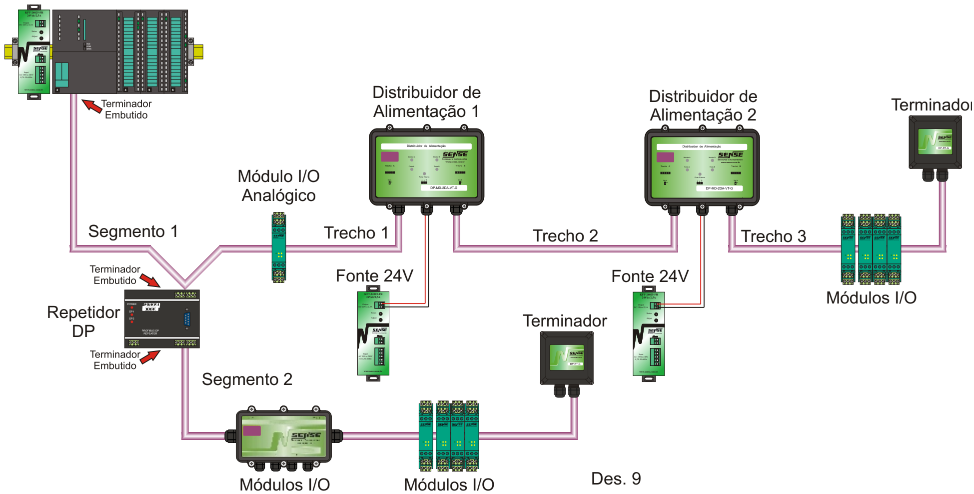
O distribuidor montado no final da rede possui o trecho A conectado a rede no campo e neste caso a fonte de alimentação alimentará logicamente somente o trecho A.



Des. 8

Distribuidores Intercalados:

Algumas redes muito longas ou com alto consumo de corrente, podem requerer vários distribuidores de alimentação instalados ao longo da rede. No exemplo abaixo o distribuidor 1 alimenta o trecho 1 e 2, o distribuidor 2 alimenta o trecho 3. Nesta condição o led de monitoração A do distribuidor 2 irá sinalizar se houver queda de tensão excessiva no trecho 2. Não será possível forçar o distribuidor 2 para alimentar o trecho 2 devido a proteção interna que verifica se existe tensão na linha antes de alimenta-la. Observe que todas as fontes da rede devem estar aterradas junto com a blindagem e o negativo da fonte.



Des. 9

IMPORTANTE:

A rede Profibus DP não admite derivação do cabo principal (drop <0,3m) e caso seja necessário deve-se utilizar repetidores para a segmentação da rede.

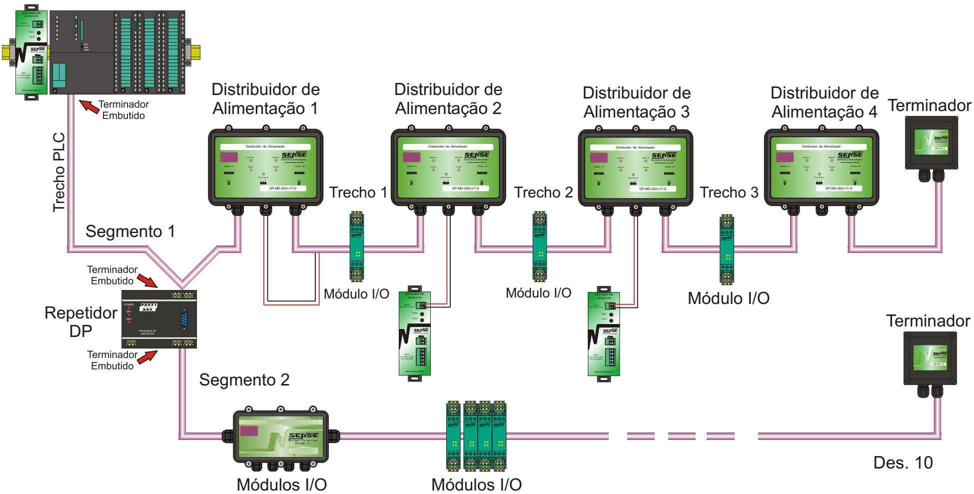
Rede Monitorada:

O exemplo abaixo é uma variação do anterior onde instalou-se mais dois distribuidores de alimentação no inicio e no fim da rede, com a finalidade de monitoração de queda de tensão no final de todos os trecho da rede, pois:

O trecho 1 está alimentado pela saída A do distribuidor 2 e monitorado em seu final pelos led de monitoração do distribuidor 1. Já o trecho 2 que foi alimentado pela saída A do distribuidor 3 está monitorado em seu final pelo led de monitoração do distribuidor 2. E finalmente o 3º trecho alimentado pela saída B do distribuidor 3, monitorado em seu final pelo led de monitoração A do distribuidor 4.

Para que esta topologia funcione adequadamente deve-se alimentar o distribuidor 1 através da própria rede Profibus colocando-se um jump nos fios V+ e V- da rede para a alimentação FE+ e FE-, para que o trecho até o PLC possa ser alimentado.

Nota: todas as configurações que utilizam um distribuidor de alimentação no inicio da rede devem manter a interligação com o PLC com o comprimento menor possível.



Des. 10

Fonte de Alimentação da Rede:

Outro ponto muito importante é a fonte de alimentação da rede *Profibus*, aconselhamos a utilização da fonte Sense modelo: **KFT-2410R/AT110-220Vac:**

- capacidade de saída suporta pico de mais de 10A
- Tensão de saída ajustável de 24 a 28Vcc
- equipada com proteção de surte até 1000Vpp

Sendo que a proteção de picos de surge (certificação CE categoria 3 para pulsos de surge), transitórios gerados na linha CA que alimenta a fonte e podem passar para a rede *Profibus* e causar a queima dos módulos de I/O.



Fig. 11

Proteção Contra Picos de Surge:

A linha CA que alimenta as fontes de alimentação pode ter outros equipamentos, inclusive de grande porte, tais como: transformadores, motores, inversores de freqüência, freios eletromagnéticos, chaves seccionadoras, etc; que em operação normal podem produzir altos picos de tensão transitória inclusive com alta energia, devido as altas correntes sobre as cargas de alta indutância.

Caso as fontes de alimentação utilizadas na rede Profibus não possuam proteção adequada irão deixar que os pulsos de alta energia que chegam através da linha CA passar para a linha CC poderão danificar os instrumentos.

Visando eliminar estes picos de tensão os Distribuidores de Alimentação possuem diodos especiais que neutralizam os pulsos de alta energia.

Mesmo os trechos de rede não alimentados pelo distribuidor possuem os diodos de proteção e irão eliminar os picos de tensão.

Configuração Interna:

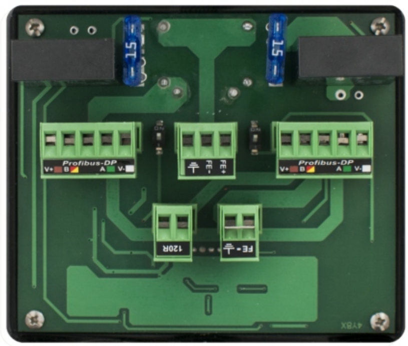


Fig. 12

Conexões:

Trecho A e B:

As conexões do trecho A e B devem ser executadas conforme a sequência padrão Profibus.

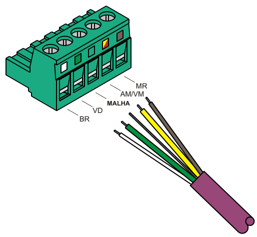


Fig. 13

Cor e Função dos Fios:

Condutor	Cor	Função (cabo DP 4 fios)
Marrom		**Alimentação Positiva (24Vcc)**
Amarelo		**Comunicação Profibus (BUS-N)**
Verde		**Comunicação Profibus (BUS-P)**
Branco		**Alimentação Negativa**

Tab. 14

Fonte Externa:

A fonte externa 24Vcc deve ser conectadas ao bornes FE + para o positivo e FE - para o negativo.



Fig. 15

Borne de Aterramento:

Observe que o conector da FE possui um terceiro borne para conexão da malha de aterramento do cabo da fonte externa e este borne está eletricamente interligado com a malha e o fio de dreno do cabo Profibus, portanto deve-se considerar as seguintes situações.

Distribuidor COM Aterramento da Rede:

Neste caso o terceiro borne deve receber o fio terra, que deve ter secção adequada e não deve ser muito longo na interconexão com a barra de aterramento.

NOTA IMPORTANTE:

Assegure-se de que ambas as extremidades do cabo Profibus DP estejam com a malha de aterramento perfeitamente conectadas ao sistema de aterramento de instrumentação.



Fig. 16

Jumper de Interligação com o Negativo:

O distribuidor que aterrar a malha do cabo de rede deve também aterrar o fio negativo V- da rede, e para tanto o distribuidor possui um borne especial para isto, bastando usar o jumper entre os dois terminais FE- e GND, para interligar eletricamente:



Fig. 17

- o negativo V-
- com o fio dreno
- com a malha do cabo Profibus
- com o fio que vem da barra de aterramento.

Distribuidor SEM Aterramento da Rede:

Neste caso o terceiro borne NÃO deve ser conectado ao o fio terra, e igualmente NÃO devemos conectar uma possível blindagem de proteção do cabo 24Vcc da fonte externa.

NOTA IMPORTANTE:

Deve-se isolar a malha de blindagem nos cabos da fonte externa, quando o distribuidor não for o ponto de aterramento central da rede.

Aconselhamos também isolar com fita isolante ou tubo termo retrátil a malha de aterramento do cabo da FE afim de evitar que ela encoste em algum condutor.



Fig. 18

CUIDADO: caso a fonte externa local esteja longe do distribuidor de alimentação aconselhamos utilizar um cabo com secção superior para diminuir a queda de tensão e uma blindagem externa para proteger contra indução eletromagnética que pode ocorrer em todo o encaminhamento do cabo.

Chaves Dipswitches:

O distribuidor possui duas Dipswitches A e B, sendo que cada uma delas é responsável pelo chaveamento da tensão aplicada aos terminais da fonte externa FE+ e FE-.

A tensão é transferida para os trechos em que suas respectivas chaves estiverem na posição ON.

É possível se aplicar a FE nos trechos A ou no trecho B ou em ambos simultaneamente, bastando para tanto posicionar as Dipswitches respectivas em ON, vide a tabela abaixo de programação:

Tab. 19

Alimentação dos Trechos A e B			
Chaves		Led de Sinalização	
Dip A	Dip B	Fonte A	Fonte B
0	0	Descrição 0: Led apagado indicando que a FE não está alimentando este trecho.	
0	1	Descrição 0	Descrição 1
1	0	Descrição 1	Descrição 0
1	1	Descrição 1: O led ascende em verde indicando que a FE alimenta este trecho	

IMPORTANTE: não existe interligação elétrica entre os terminais V+ dos trechos A e B, mas os negativos de ambos os trechos estão interligados.

O limite de corrente que pode ser transferido (via os relés internos do módulo) para cada trecho é de 15A (no máximo) e o distribuidor possui proteção contra curto circuito, através de dois fusíveis.

Chaveamento Inteligente:

Como o distribuidor é microprocessado, a tensão aplicada a entrada de fonte externa é transferida para os trechos A e B, quando suas Dipswitches estiver selecionas em ON e se não houver tensão nas linhas.

Ou seja o instrumento monitora os trechos A e B e somente aplica a tensão FE se este não estiverem sendo alimentados em outro ponto da rede.

Sinalização de Alimentação:

O painel frontal possui um led verde para indicar quando existe tensão na entrada FE nos trechos A e B.

Led Sinalização de Alimentação dos Trechos A e B	
Led Apagado	Trecho sem alimentação da Fonte Externa
Verde Aceso	Trecho alimentado pela Fonte Externa

Tab. 20

Existe ainda um led de alimentação para cada trecho, que também acende em verde se sua respectiva dipswitch estiver selecionada.

Desta forma fica fácil verificar qual ou quais trechos estão sendo alimentados pela fonte externa FE.

NOTA: se algum dos trechos estiver alimentado em algum outro ponto da linha o seu led de alimentação permanecerá apagado.

Leds de Monitoramento:

Os dois trechos possuem leds de monitoramento, que tem como função indicar se a tensão do seu respectivo trecho está dentro da faixa aceitável.

A tabela abaixo ilustra a forma como os leds indicam as tensões fora de faixa.

Tab. 21

Led Monitor A e B	
Condição	Status
Verde Aceso	Trecho corretamente alimentado 21,6V≤U≤26,4V
Vermelho Aceso	Queda de tensão excessiva U≤21,6V
Vermelho Piscando	Sobre tensão na rede U≥26,4V

Observe que a monitoração da tensão somente tem sentido nos trechos que NÃO estão alimentados pela fonte externa, pois neste caso como a linha está iniciando e está muito perto da fonte externa não haverá queda de tensão.

Os trechos não alimentados pela fonte externa estão indicados através de seu led de alimentação que permanecerá apagado, e o led de monitoração permanecerá acesso se a tensão estiver dentro do aceitável.

Caso a linha monitorada (sem seu led de alimentação aceso) possua o led de monitoração aceso isto indica que a linha está muito longa e está ocorrendo queda de tensão acima do aceitável.

Caso o led de monitoração esteja piscando então o trecho está com sobretensão, o que pode danificar as cargas ligadas aos módulos I/O que utilizam a tensão da rede para comutar suas cargas ou ainda o que é pior se a tensão passar de 30Vcc poderá danificar todos os equipamentos conectados a rede.

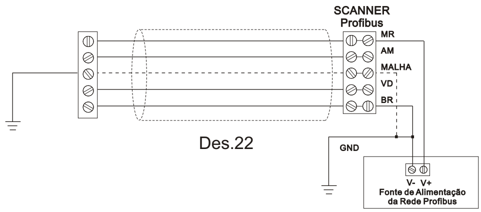
Adotamos os limites em 24Vcc 10%, apesar dos nossos módulos I/O funcionarem com tensões na faixa de 20 a 30Vcc, mas as cargas conectas as saídas dos módulos de I/O normalmente não suportam ou não operam adequadamente com variação superior a 10%.

Cuidados com a Blindagem da Rede:

Um dos pontos mais importantes para o bom funcionamento da rede *Profibus* é a blindagem dos cabos, que tem como função básica impedir que fios de força possam gerar ruídos elétricos que interfiram no barramento de comunicação da rede.

NOTA: Aconselhamos que o cabo da rede *Profibus* seja conduzido separadamente dos cabos de potência, e não utilizem o mesmo bandejamento ou eletrodutos.

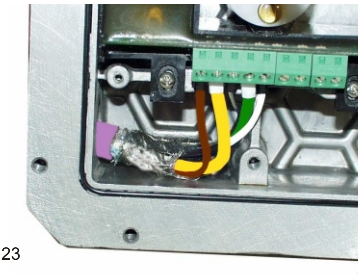
Para que a blindagem possa cumprir sua missão **é de extrema importância** que o fio dreno esteja aterrado **em ambas as extremidades**.



Des.22

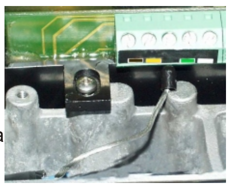
O cabo *Profibus* possui uma blindagem externa em forma de malha, que deve ser sempre cortada e isolada com fita isolante ou tubo plástico isolador em todas as extremidades em que o cabo for cortado.

Deve-se tomar este cuidado na entrada de cabos de todos os equipamentos, principalmente em invólucros metálicos, pois a malha externa do cabo não deve estar ligada a nenhum pondo e nem encostar em superfícies aterradas.

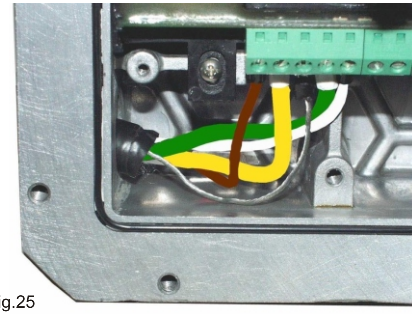

Fig.23

Existe ainda um fio de dreno no cabo *Profibus* , que eletricamente está interligado a malha externa do cabo, e tem como função básica permitir a conexão da malha a bornes terminais.

Inclusive todos os equipamentos *Profibus* DP Sense possuem um borne para conexão do fio de dreno, que internamente não está conectado a nenhuma parte do circuito eletrônico, e normalmente forma uma blindagem em volta do circuito através de pistas da placa de circuito impresso.

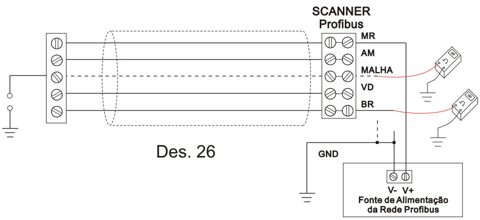

Fig.24

Da mesma forma que a blindagem externa, aconselhamos isolar o fio de dreno em todas as suas extremidades com tubos plásticos isoladores, a fim de evitar seu contato com partes metálicas aterradas nos instrumentos. Todos estes cuidados na instalação devem ser tomados para evitar que a malha ou o fio de dreno sejam aterrados em vários pontos do campo.


Fig.25

Ao final da instalação deve-se conferir a isolação da malha e dreno em relação ao aterramento, e com um multímetro que deve acusar mais de 1M .

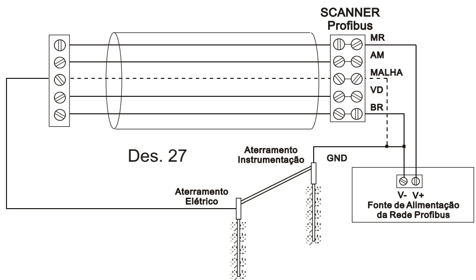
Com o monitor de alimentação deve-se retirar o jump FE - e GND antes de efetuar as medições.



Des. 26

Após este teste o fio dreno deve ser interligado ao negativo "V" da rede no borne "-" da fonte de alimentação que energizará a rede, o que pode ser feito através do jump no distribuidor de alimentação.

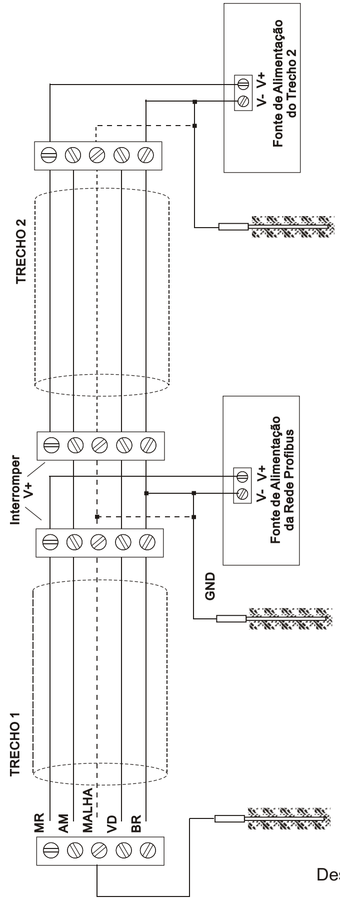
Então ambos "V-" e "-" devem ser ligados ao sistema de aterramento de instrumentação da planta em uma haste independente do aterramento elétrico, mas diferentes hastes podem ser interconectadas por barramentos de equalização de potencial.



Des. 27

Blindagem de Redes com Múltiplas Fontes:

Outro detalhe muito importante é quando a rede *Profibus* utiliza duas ou mais fontes de alimentação e todas elas devem estar com o negativo da fonte aterrado em uma haste junto com o fio de dreno da rede.



Des.28

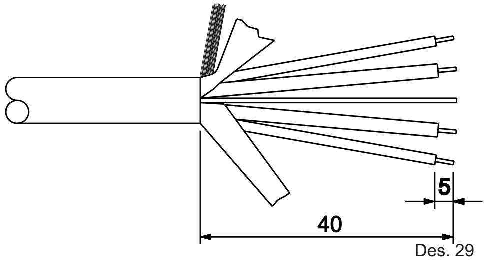
Observe que neste caso as fontes de alimentação não devem ser ligadas em paralelo, e para tanto deve-se interromper o positivo, para que em um mesmo trecho não exista duas fontes.

CUIDADO!

Repetimos: é de extrema importância que a malha de aterramento esteja aterrada em ambas as extremidades da rede. Aconselhamos que toda vez que houver manobras no cabo da rede ou manutenção nos instrumentos, se desligue a conexão do dreno com o negativo da fonte para se verificar a isolação do fio dreno, que não pode estar aterrado em qualquer outro ponto da rede, pois as manobras dos cabos muitas vezes podem romper a isolação do cabo conectando a malha a eletrodutos ou calhas aterradas.

Conexões do Cabo de Rede:

Fazer a ponta dos fios conforme desenho:



Des. 29

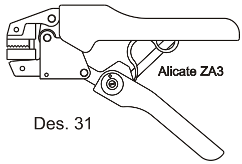
A malha de blindagem geral do cabo e as fitas de alumínio do par de alimentação (MR e BR) e do par de sinal (AM e VD) devem ser cortados bem rente a capa do cabo. Para evitar que a malha geral do cabo encoste em partes metálicas, aplicar fita isolante ou tubo isolante termo-contrátil (fornecido com o kit de terminais). Para fixar o tubo termo contrátil ao cabo utilizar uma pistola de ar quente.

Terminais:

Para evitar mau contato e problemas de curto circuito aconselhamos utilizar terminais pré-isolados (ponteiras) cravados nos fios.

Des. 30





Des. 31

Kit de Isolação

Os produtos Sense são fornecidos com um kit contendo 5 ponteiras e 2 tubos isolantes que devem ser utilizados no cabo Profibus.

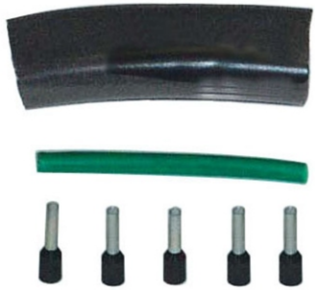


Fig. 32

Cabo de Comunicação:

Existem dois tipos de cabos Profibus: um com 2 pares e outro com 1 par.

Cabo Profibus DP 4 vias:

O cabo Sense 4 fios é composto por um par de bitola 1,5mm^2 para alimentação 24Vcc (MR e BR) e um par de fios para a comunicação tipo A (AM e VD) ambos envolvidos por uma fita de alumínio e protegidos por uma malha (blindagem) externa.

O uso da blindagem é essencial para obter alta imunidade contra interferências eletromagnéticas.

As especificações determinam também as cores dos condutores que seguem na tabela abaixo para sua identificação:

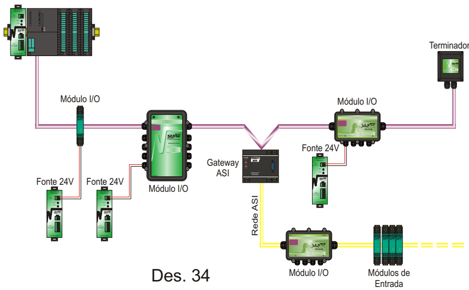
Cor e Função dos Fios:

Condutor	Cor	Função (cabo DP 4 fios)
Marrom		Alimentação Positiva (24Vcc)
Amarelo		Comunicação Profibus (BUS-P)
Verde		Comunicação Profibus (BUS-N)
Branco		Alimentação Negativa

Tab. 33

Cabo Profibus DP 2 vias:

Caso a opção seja pelo cabo DP 2 fios, será necessário ainda a utilização de um segundo cabo para levar a alimentação 24Vcc para os escrevos DP.



Des. 34

Cor e Função dos Fios:

Condutor	Cor	Função (cabo DP 2 fios)
Vermelho		Comunicação Profibus (BUS-P)
Verde		Comunicação Profibus (BUS-N)

Tab. 35

Taxa de Comunicação:

A taxa de comunicação é a velocidade com que os dados são transmitidos no barramento da rede, e quanto maior a velocidade, menor é o tempo de varredura da rede, mas em contra partida, menor é o comprimento máximo dos cabos.

Comprimento dos Cabos:

A tabela abaixo apresenta os comprimentos máximos dos cabos em função da taxa de comunicação adotada para a rede, observe que quanto maior o cabo, maior a sua indutância e capacitância distribuída que atenua os sinais digitais de comunicação:

Tab. 36

	Taxa de Transmissão	Distância Segmento
Cabo Tipo A	9,6 Kbit/s	1200M
	19,2 Kbit/s	1200M
	93,75 Kbit/s	1200M
	187,5 Kbit/s	1000M
	500 Kbit/s	400M
	1500 Kbit/s	200M

**** Os módulos Profibus DP SENSE funcionam com a taxa de comunicação em até 1500 Kbit/s.***

Os limites nos comprimentos dos cabos foram tecnicamente determinados e normalizados e devem ser rigorosamente respeitados para que haja garantia do funcionamento adequado da rede.

Se os limites forem extrapolados a rede pode inicialmente funcionar, porém, intermitentemente podem ocorrer quedas na comunicação devido a transitórios e instabilidade devido ao baixo nível de sinal diferencial de comunicação e desta forma devemos tomar o máximo cuidado desde o projeto até a instalação.

Substituição dos Módulos Profibus:

Caso haja alguma dúvida em relação ao funcionamento de algum equipamento ligado na rede e deseja-se substituí-lo, proceda:

1 - retirar o equipamento sob suspeita da rede.

2 - programa-se o endereço Profibus no novo módulo através das chaves rotativas.

3 - Insere-se a nova peça que deverá estar com o led verde aceso.

4 - Caso o led não ascenda, repita os procedimentos anteriores.

Wat Dog:

Com a perda da comunicação da rede, todas as saídas dos nossos módulos I/O serão desenergizadas, portanto verifique se a conexão das cargas utilizadas nas saídas passarão para a condição de segurança, desenergizando-se.

Cuidado! Prestar muita atenção ao manipular o cabo da rede, pois um leve curto circuito pode provocar sérios danos e interromper o funcionamento de toda a rede.

Instalação do Cabo:

Siga corretamente o procedimento abaixo:

1 - Faça a ponta do cabo conforme Desenho 29 e aplique os terminais fornecidos no kit.

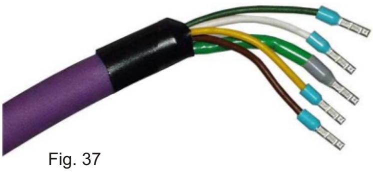


Fig. 37

2 - Retire a porca de aperto e a borracha de vedação do prensa cabo e coloque-as no cabo.

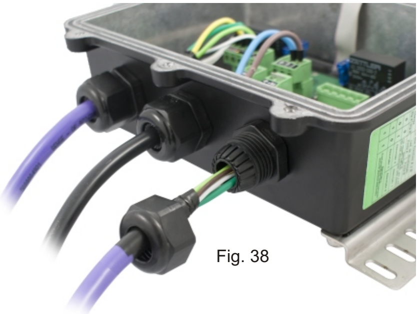


Fig. 38

3 - Introduza o cabo no invólucro e coloque os fios nos bornes, conforme sequência padrão.

4 - Confira se a conexão está firme, puxando levemente os fios, verificando se estão bem presos ao borne.



Fig. 39

CUIDADO!:

Os fios sem terminais (ponteiras) podem causar curto-circuito, interrompendo ou danificando componentes de toda a rede.

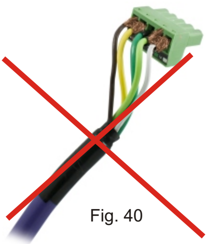


Fig. 40

5 - A caixa está equipada com três prensa-cabos PG16, caso não utilize um dos trechos, retire o prensa-cabos e coloque um tampão, afim de evitar a penetração de líquidos no interior da caixa.

6 - Antes de instalar a tampa da caixa deixe os prensa cabos da rede e da FE completamente soltos, afim de permitir o escorregamento dos cabos para fora do invólucro, mantendo dentro da caixa o <u>mínimo</u> necessário.



Fig. 42

7 - Coloque a borracha de vedação e a porca do prensa cabo apertando-os firmemente. Não esqueça de colocar o tampão caso não utilize um dos trechos, para evitar a penetração de líquidos na caixa.

8 - Confira o aperto do prensa cabo, verificando se o cabo escorrega, quando puxado.



Fig. 43

9 - Sugerimos também que o cabo entre na caixa através de uma curva que evite a penetração de líquidos, que por ventura possam escorrer pelo cabo.



Fig. 44